

木碎の粒度に関する一考察

大阪市立大学工学部
大阪市立大学大学院

正 員 西堀忠信
学生員 ○田野口耕一

まえがき

高炉水碎をコンクリート用細骨材として利用できるか否かについて、48年来種々の実験的研究を行ない、昨年までに、(1)未処理の水碎は粒形が川砂に比して劣り、実積率が小さい。(2)そのため、川砂と同等程度の流動をもたせるためにはペースト量が $100\sim150\text{ l/m}^3$ 程度増大する。(3)この量は、骨材の形成する空隙量の差とはほぼ等しい。(4)ペースト量が、骨材の空隙を満たしなお十分な余裕があれば、川砂と水碎との間の短期強度に大きな差はない。(5)長期材令における強度の増進の割合は川砂に比して水碎モルタルの方が大きい。などの結果が得られた。本報告は、昨年に引続いて行なった水碎モルタルの実験的研究に関するもので、水碎の粒度を調整し、水碎の最大密度に近い値を示す粒度のものを骨材とした場合のモルタルの流動性および強度特性を検討したものである。

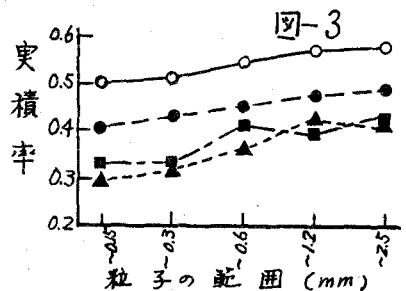
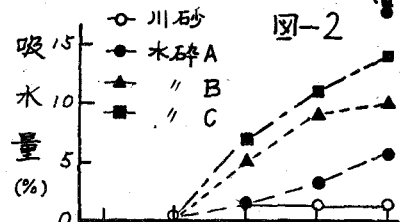
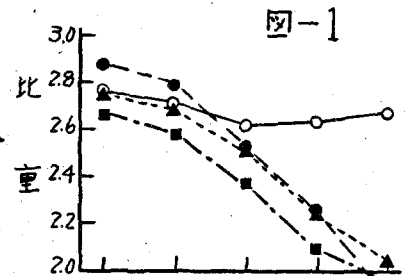
使用材料および実験方法

実験に使用した細骨材は淀川産川砂と、製造場所の異なるA、B、C3種の高炉水碎とで、各骨材は ~ 0.15 、 $0.15\sim 0.3$ 、 $0.3\sim 0.6$ 、 $0.6\sim 1.2$ 、 $1.2\sim 2.5$ の5つの粒群にふり分け使用した。各骨材の各粒群の物理試験結果は図-1～3に示す。 0.3 mm 以下の骨材の比重はセメントの物理試験方法によって測定し、吸水量は測定しなかった。他の粒群は骨材の試験方法により行なった。各骨材の単位容積重量は内径 10.5 cm 、内高 10 cm 容積は約 0.87 l の容器を用いて測定した。使用セメントは普通ポルトランドセメントである。

モルタルはすべて手練りで行ない、 $W/C=50\%$ とした。

表-1 実験を行なった骨材粒度と実積率

粒 度	各フルイに止まる百分率%					実 積 率 %			
	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	水碎A	水碎B	水碎C	川 砂
粒度(1)	0.0	27.1	37.5	63.5	73.9	55.5	46.7	48.5	60.3
〃 (2)	0.0	32.3	32.3	59.2	59.2	55.0	49.6	—	61.2
〃 (3)	0.0	27.5	33.0	72.6	72.6	54.6	45.7	49.9	61.3
〃 (4)	0.0	15.8	52.9	85.6	97.7	51.4	42.2	42.2	58.8
自然 粒度	0.9	14.8	63.5	86.2	93.3	54.5	—	—	—
〃 A	8.9	41.8	78.1	89.9	94.0	—	46.9	—	—
〃 B	5.7	40.4	84.1	96.2	98.5	—	—	42.4	—
〃 C	1.2	21.4	50.9	79.8	96.8	—	—	—	62.9



骨材粒度は、各骨材共通に粒度(1)~(4)と各木砕の搬入時の粒度(自然粒度)である。各粒度は表-1に示す。粒度(1)、(2)および(3)はそれぞれ種々なる粒度と組合せて行なった実積率試験において、木砕A、BおよびCで最大値を示したときの粒度である。モルタルのペーストと骨材比は各骨材、各粒度に対して6種類とした。モルタルの流動性はフロー試験によって測定したが、流動性の大きな配合ではプレパックドコンクリート用プロートによる測定も併用した。

実験結果および考察

(1) 各粒群の性質について 図-1より木砕は3種とも粒径が増大するにしたがって比重は減少している。また、粒径が増大すると吸水量も増加する傾向を図-2は示しているが、比重の減少量は吸水量の影響によるものよりかなり大きく、木砕は大きな径になるにしたがって内部に独立したほそれに近い気泡を含んでいるものと考えられる。この傾向は木砕Aで最も大きい。実積率は川砂、木砕ともに粒径が大きくなると大きくなる傾向を示し、これより、粒形は小さいほど球からのかたよりが大きくなるものと考えられる。各骨材の実積率は、川砂、木砕Aの順に大きく、木砕B、Cは最も小さく、粒形が劣るものと考えられる。

(2) 最大実積率について 表-1の粒度1,2,3は、各木砕100ヶの粒度について行なった実積率の試験において木砕A,B,Cがそれぞれ最大値を示したときの粒度で、共通した特徴は不連続粒度となっていることおよび0.15mm以下の粒群が40%~60%と著しく多くなっていることであり、また最大実積率は川砂より小さく50%前後であった。

(3) モルタルの流動性について 最大実積率を示した粒度1,2,3および連続粒度である粒度4,5で作ったモルタルの流動性は図-4、5に示す。図-4より同一の単位骨材量でのフローは不連続粒度のものが小さく、骨材の減少によるフローの増加の割合も不連続粒度の方が小さい。図-5より余剰ペースト量(全ペースト量-骨材の空隙量)とも同様な傾向が認められる。したがってペースト量を減少させるため骨材の実積率を高めようとする場合も、不連続な粒度とすることは不利であると考えられる。

(4) モルタルの曲げ強度について 図-6よりいずれの場合も余剰ペースト量が少ない範囲ではペースト量の増加にともない曲げ強度が増加するが余剰ペースト量が多くなると曲げ強度は減少する傾向が認められた。曲げ強度は、骨材が不連続粒度の場合の方が最大値は大きな値を示し、流動性における場合と反対の傾向となっていた。

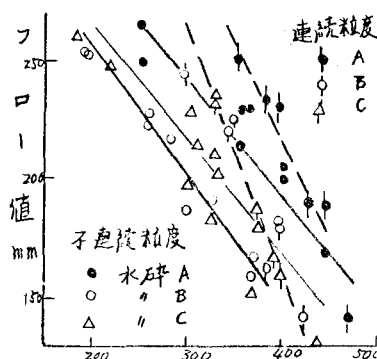


図-4 単位細骨材量 m^3/m^3

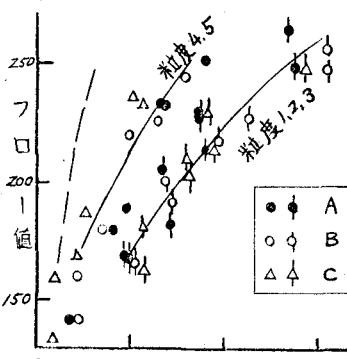


図-5 余剰ペースト量 l/m^3

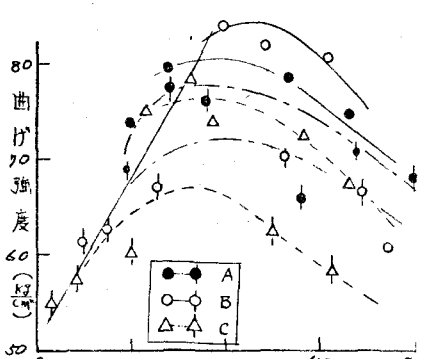


図-6 余剰ペースト量 l/m^3